

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 57-044217

(43)Date of publication of application : 12.03.1982

(51)Int.Cl.

G11B 5/12

(21)Application number : 55-118633

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 28.08.1980

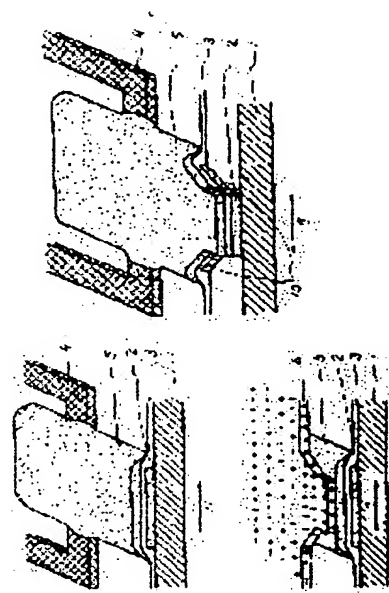
(72)Inventor : MARUYAMA TAKAO

## (54) PRODUCTION OF THIN FILM MAGNETIC HEAD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To form the permalloy films of upper and lower layers with high accuracy and with an equal and prescribed width of track, by etching near the recording/reproducing surface of the permalloy films of the upper and lower layers previously on a substrate in a wide width to form a track of a prescribed width.

CONSTITUTION: A lower-layer permalloy film 2 having a larger width than a prescribed track width 7, an insulated film 3 and an upper-layer permalloy film 5 are formed on a substrate 1. Then the entire surface of the substrate 1 excepting at least the areas near the recording/reproducing faces of the films 2 and 5 is covered with a resist film 6. Thereafter, the films 2 and 5 plus 3 near the recording/reproducing face are simultaneously etched by the dry etching process to form the width 7. The film 6 is then removed, and a protective layer is formed thick at a part 10 that is removed by etching to be polished. Thus the hollow parts of the part 10 are made flat. In such way, a thin film magnetic head is obtained with high resistance to environment and excellent mechanical durability.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁 (JP)  
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭57-44217

⑭ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 11 B 5/12

識別記号

庁内整理番号  
7426-5D

⑬ 公開 昭和57年(1982)3月12日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 薄膜磁気ヘッドの製造方法

東京都港区芝五丁目33番1号日  
本電気株式会社内

⑮ 特 願 昭55-118633  
⑯ 出 願 昭55(1980)8月28日  
⑰ 発 明 者 丸山隆男

⑱ 出 願 人 日本電気株式会社  
東京都港区芝5丁目33番1号  
⑲ 代 理 人 弁理士 内原晋

明 細 書

発明の名称 薄膜磁気ヘッドの製造方法

発明の概要

基板上に下層パーマロイ膜、絶縁膜、上層パーマロイ膜の各層を形成した薄膜磁気ヘッドの製造方法において、前記上下2層のパーマロイ膜をあらかじめ所定トラック幅より広く形成した後、前記上下2層のパーマロイ膜の少なくとも記録再生面近傍を所定トラック幅を有するマスクを用いて、前記記録再生面に垂直な方向より同時にエッチングすることにより前記所定トラック幅に形成することを特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造方法。

発明の詳細な説明

本発明はトラック幅が正確に形成される薄膜磁気ヘッドの製造方法に関するものである。

近年、電子計算機の大容量記憶装置等、各種の磁気記録装置において、記録再生に用いられる磁

気ヘッドに、薄膜磁気ヘッドが用いられるようになった。薄膜磁気ヘッドは量産性、高密度記録化にすぐれた性質を有しており、その用途は拡大されてきている。

しかしながら、従来の薄膜ヘッドにおいては、トラック幅を決定する上下2層のパーマロイ膜を別々に形成していたため、正確なトラック幅を形成することが困難であった。

第1図(a)(b)(c)は、その構造の1例を製造順序に従って説明する斜視図である。1は基板、2は下層パーマロイ膜、3は絶縁層、4は導体、5は上層パーマロイ膜、6はレジスト膜および7はトラック幅である。

第1図(a)において、基板1上に下層パーマロイ膜2をめっきあるいは蒸着もしくはスパッタにより作製し、所定トラック幅7にエッチングした状態を示す。

第1図(b)は第1図(a)の状態に絶縁層3を蒸着あるいはスパッタにより作製し、導体4をめっきあるいは蒸着もしくはスパッタにより作製し、エ

チングした後、上層パーマロイ膜5をめっきあるいは蒸着もしくはスパッタにより作製し、この上層パーマロイ膜5を所定トラック幅7に形成するため、6のレジスト膜を形成した状態を示す。ここでレジスト膜6は所定トラック幅7に形成されるのが好ましいが、実際には下層パーマロイ膜2、及び絶縁層3による段差のため、レジスト膜6の境界付近の下地には傾斜があり、正確に所定トラック幅7に形成されず、第1図(b)のごとく、やや所定トラック幅7より広がった形状になる。また、マスクと基板の目合わせをする際の傾斜により、レジスト膜6を下層パーマロイ膜の真上に形成することが困難である。

第1図(c)は上層パーマロイ膜5をレジスト膜6を用いてエッチングし、レジスト膜6を除去した状態を示す。上層パーマロイ膜5は、レジスト膜6の形状に依存するので、所定トラック幅7より広くなり、さらに上下2層のパーマロイ膜2および5の位置はマスクと基板の目合わせの際の傾斜のため、非対称になることがある。従って、第1

形状に従い、精度良く形成されるので、トラック幅は所定トラック幅7より広くなならない。

しかしながら、第2図(b)に示す構造を有する薄膜磁気ヘッドにおいては、実効的なトラック幅は、所定トラック幅7より狭くなり、このような薄膜磁気ヘッドを装置に組み込んで使用した場合記録あるいは再生される信号の大きさが減少し、信号対雑音比を低下させ、装置の信頼度を低下させていた。

一方、隣接トラックからのクロストークが小さく、記録あるいは再生される信号の大きさも減少しないような構造を有する薄膜磁気ヘッドも出現してきた。

第3図(a)(b)は、前記薄膜磁気ヘッドの構造の1例を製造順序により示した斜視図である。第3図(a)において、8は磁気ディスク記憶装置用の前記薄膜磁気ヘッドのスライダ、9は前記スライダと基板の接層層、10はエッチングにより除去される部分、11は前記薄膜磁気ヘッドの記録・再生、およびA-A'は下層パーマロイ膜2を横切る断面

図(c)に示す構造を有する薄膜磁気ヘッドを装置に組み入れて使用した場合、トラック幅が所定トラック幅7より広いため、隣接トラックからのクロストークが大きくなり、信号対雑音比が低下して装置の信頼性を著しく低下させていた。隣接トラックからのクロストークを減少させるためには、隣接トラックとの間隔を大きくとる必要があり、記録密度を低下させていた。

次に隣接トラックとの間隔を大きくとらず、隣接トラックからのクロストークが小さい薄膜ヘッドの従来の1例を示す。

第2図(a)(b)は、前記薄膜ヘッドの構造を製造順序により示した斜視図である。第2図(a)において、膜構成は第1図(b)と同じであるが、レジスト膜6の幅は、所定トラック幅7より狭く形成されており、レジスト膜6の下地は平坦であるのづその形状は精度良く形成される。

第2図(b)は、第2図(a)の状態より上層パーマロイ膜5をエッチングし、レジスト膜6を除去した状態を示す。上層パーマロイ5はレジスト膜6の

である。

第3図(b)は第3図(a)のA-A'を断面とし、記録再生面を上にした斜視図である。

第3図(a)の膜構成は第1図(b)と同じであり、上下2層のパーマロイ膜2および5が所定トラック幅7より広く形成されていることが異なっている。そして記録再生面より8の部分記録再生面近傍のみエッチングし、上下2層のパーマロイ膜2および5を記録再生面の近傍のみ所定トラック幅7に形成している。このような構造の薄膜磁気ヘッドにおいては、上下2層のパーマロイ膜2および5が精度良く所定トラック幅7に形成されているので、この薄膜磁気ヘッドを装置に組み込んで使用した時、隣接トラックからのクロストークが小さく、信号の大きさも減少せず、良好な信号対雑音比が得られる。

しかしながら、この薄膜ヘッドは記録再生面に凹部10があるため、この凹部10に種々のゴミが蓄積されやすく、上下2層のパーマロイ膜2および5の腐食の原因となって、記録再生効率を低

下させやすいほか、上下2層のパーマロイ膜2および5がかけやすい欠点を有している。このような構造の薄膜磁気ヘッドを装置に組み込んで使用した時、耐環境性および機械的耐久性が劣り、信頼性を低下させていた。

本発明の目的は、このような従来の欠点を除去して、上下2層のパーマロイ膜が精度良く所定トラック幅に等しく形成され、かつ、耐環境性および機械的耐久性のすぐれた薄膜磁気ヘッドの製造方法を提供することにある。

本発明によれば、基板上に下層パーマロイ膜、絶縁層、上層パーマロイ膜の各層を形成した薄膜磁気ヘッドの製造方法において、前記上下2層のパーマロイ膜をあらかじめ所定トラック幅より広く形成した後、前記上下2層のパーマロイ膜の少なくとも記録再生面近傍を所定トラック幅を有するマスクを用いて、前記記録再生面に垂直な方向より同時にエッチングすることにより、前記所定トラック幅に形成する薄膜磁気ヘッドの製造方法を得ることができる。

マロイ膜2および5の幅は次の工程によりそのままトラック幅とならないので悪影響を及ぼさない。

第4図(c)は第4図(b)の状態にレジスト膜6を塗布し、所定トラック幅に露光し、形成した状態を示す。レジスト膜6は記録再生面の近傍以外の基板全体を覆っており、下層パーマロイ膜2、絶縁層3、上層パーマロイ膜5がドライエッチングによりすべて除去されても残るような十分の厚さを有しているので、ドライエッチングにより記録再生面の近傍以外の部分がエッチングされることはない。

第4図(d)は第4図(c)の状態から、記録再生面近傍の下層パーマロイ2、絶縁層3、上層パーマロイ5をドライエッチングにより同時にエッチングして、所定トラック幅7に形成した後、レジスト膜6を除去した状態を示す。上下2層のパーマロイ膜2および5は精度良く所定トラック幅7に形成され、位置も同一である。またエッチングにより除去される部分10は、記録再生面に垂直な面にあるため、この面上に保護層を厚くつけ、表面

以下、本発明について、図面を用いて詳細に説明する。

第4図(a)(b)(c)(d)は本発明による薄膜磁気ヘッドの製造方法を説明するためにその順序に従って一構造例を示した斜視図である。

第4図(a)は基板1上に下層パーマロイ膜2を形成した時の状態を示す。下層パーマロイ膜2は、基板全体にスパッタより作製した後、レジストを塗布および露光し、所定トラック幅7より広い幅にエッチングされている。ここで下層パーマロイ膜2の幅はほとんど精度を必要としないのでマスクの目合わせ及びエッチング条件の選択が容易である。

第4図(b)は、第4図(a)の状態にギャップとなる絶縁層3をスパッタにより作製し、さらに上層パーマロイ膜5を下層パーマロイ膜2と同じ手順で形成した時の状態である。ここで、上層パーマロイ膜5は、従来と同じように下層パーマロイ膜2より幅が広く、上下2層のパーマロイ膜2および5の位置も非対称になるが、この上下2層のパーマ

ロイ膜2および5の幅は次の工程によりそのままトラック幅とならないので悪影響を及ぼさない。

このように本発明の薄膜磁気ヘッドの製造方法により、上下2層のパーマロイ膜が精度良くトラック幅に形成され同一な位置にある薄膜磁気ヘッドを得ることができる。従って、本発明による製造方法によって得られた薄膜磁気ヘッドを装置に組み込んで使用した場合、隣接トラックよりのクロストークが小さく、信号の振幅も大きいので、信号対雑音比を増大させ、記録密度の高密度化が容易であると同時に、装置の信頼性を向上させることができる。また本発明による製造方法によって得られた薄膜磁気ヘッドは、記録再生面に凹部がないので、上下2層のパーマロイ膜が欠けたり、腐食することがなく、耐環境性、機械的耐久性にすぐれている。

#### 図面の簡単な説明

第1図(a)(b)(c)、第2図(a)(b)および第3図(a)(b)は、従来の薄膜磁気ヘッドの記録再生面近傍の構造を

製造順序に従って示す斜視図である。第4図(a)(b)(c)(d)は本発明の製造方法を説明するために薄膜磁気ヘッドの記録再生面近の一構造例を製造順序に従って示す斜視図である。

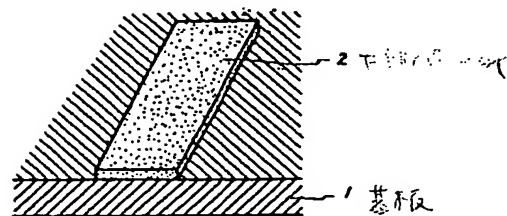
図において、1……基板、2……下層パーマロイ膜、3……絶縁層、4……導体、5……上層パーマロイ膜、6……レジスト膜、7……所定トラック幅、8……磁気ディスク記憶装置用の薄膜磁気ヘッドのスライダ、9……スライダ8と基板1の接着層、10……エッチングにより除去される部分、A-A'……下層パーマロイ膜2を横切る断面である。

代理人 弁理士 内 原 哲

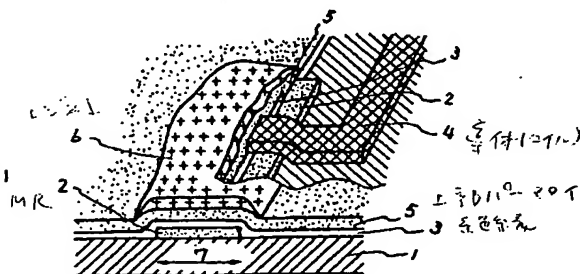
特開57-44217(4)

第1図

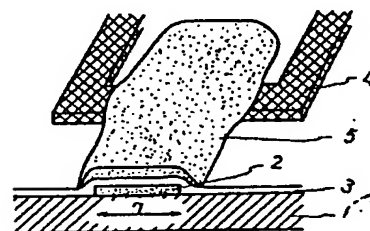
(a)



(b)

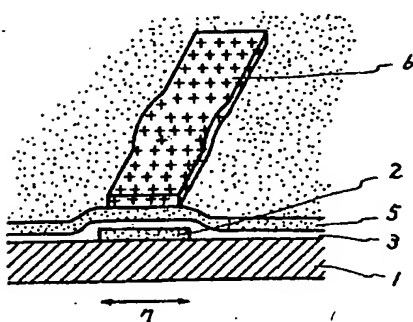


(c)

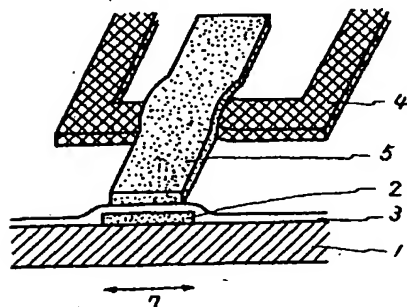


第2図

(a)

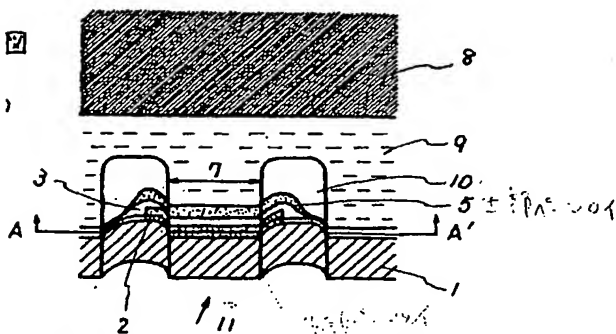


(b)

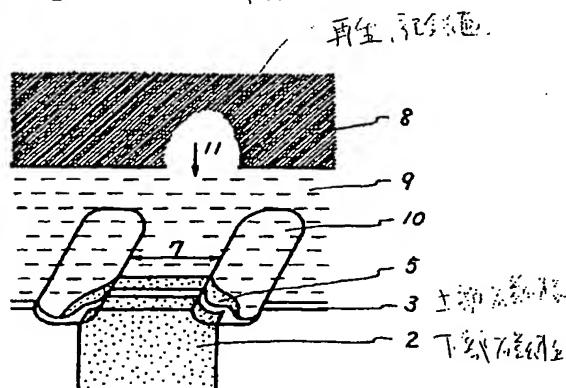


第3図

(a)

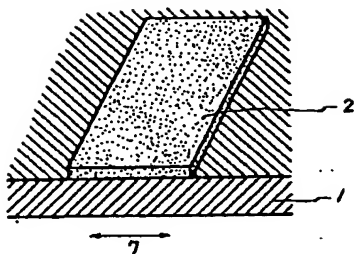


(b)

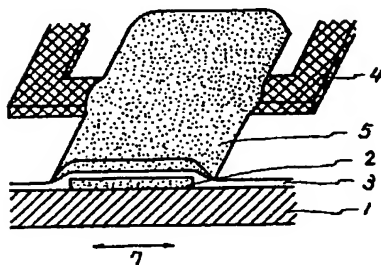


第 4 图

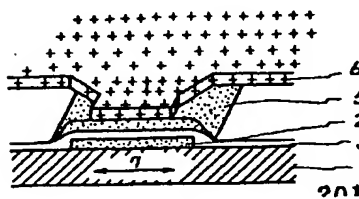
(a)



(b)



(c)



第 4 图 (d)

